

# USO DE AGUAJES POR EL PRINCIPAL UNGULADO CINEGÉTICO EN BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

## USE OF WATER CURRENTS BY THE MAIN CYNEGETIC UNGULATE IN BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Escobar-Flores, J.<sup>1</sup>; Sandoval, S.<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Durango, Sigma 119, Fraccionamiento 20 de Noviembre II, Durango, 34220, Durango, México. <sup>2</sup>CONACYT - Instituto Politécnico Nacional. CIIDIR. Unidad Durango. Sigma 119, Fraccionamiento 20 de noviembre II, CP. 34220. Durango, México.

\*Autor de correspondencia: [ssandoval@conacyt.mx](mailto:ssandoval@conacyt.mx)

### RESUMEN

El venado bura (*Odocoileus hemionus*; Rafinasque, 1817) es el principal mamífero que se aprovecha cinegéticamente en Baja California, México. A pesar de su importancia económica y cultural, no existen evaluaciones de la disponibilidad y uso de aguajes, los cuales son uno de los principales componentes en el hábitat de los ecosistemas áridos. Mediante fototrampeo se determinó el uso de aguajes, la temperatura ambiental, horario, mes del año y frecuencias de visita de machos y hembras del venado bura. Se registró que las visitas a los aguajes aumentan cuando las temperaturas son mayores 40 °C (julio-agosto). En general fueron mayores los registros de hembras (n=68), que de machos (n=18) y únicamente tres registros de cervatos. Los aguajes que se estudiaron resultaron ser importantes principalmente para las hembras que en ocasiones estaban acompañadas de crías, por lo tanto no es recomendable la introducción de ganado doméstico o hacer cacería deportiva en estos sitios.

**Palabras clave:** Ecosistema árido, fototrampeo, Hábitat, venado bura

### ABSTRACT

The mule deer (*Odocoileus hemionus*; Rafinasque, 1817) is the principal mammal exploited through hunting in Baja California, México. Despite its economic and cultural importance, there are no evaluations of the availability and use of water currents, which are one of the main components in the habitat of arid ecosystems. Through photo-trapping the use of currents was determined, as well as the environmental temperature, schedule, month of the year, and frequencies of visit of mule deer males and females. It was found that the visits to currents increase when the temperatures are above 40 °C (July-August). In general the records of females were higher (n=68) than males (n=18), and there were only three records of fawns. The water currents that were studied turned out to be important mainly for females which were occasionally accompanied by offspring; therefore, the introduction of domestic livestock is not advisable, and neither is sport hunting in these sites.

**Keywords:** arid ecosystem, photo-trapping, habitat, mule deer.

**Agroproductividad:** Vol. 10, Núm. 5, mayo. 2017. pp: 28-32.

**Recibido:** noviembre, 2016. **Aceptado:** marzo, 2017.



## INTRODUCCIÓN

**El venado bura** (*Odocoileus hemionus* Rafinesque) es el único ungulado que actualmente se aprovecha cinegéticamente en Baja California, México, anualmente se emiten más de 110 permisos de cacería (Contreras *et al.*, 2007). Esta especie se distribuye ampliamente en los bosques pinoencino de la Sierra San Pedro Mártir y Juárez de Baja California, en donde se reportan las poblaciones más abundantes (Galindo-Leal, 1993), y también en zonas áridas y semiáridas, donde su densidad poblacional es muy baja (Gallina *et al.*, 1991). A pesar de la importancia cultural y económica del venado bura en Baja California, la información sobre su ecología y requerimientos del hábitat son escasos (Landeros y Mancillas, 2015). Un elemento clave para la fauna silvestre en zonas áridas es la disponibilidad de agua, que para el caso del venado bura en períodos secos incrementa su demanda metabólica y el consumo de agua se torna un factor crítico (Krausman y Etchberger, 1995). Existe el debate si la disponibilidad del agua es un factor limitante en los desiertos para el venado bura, principalmente porque se sabe que estos pueden obtener sus requerimientos hídricos a través del consumo de cactáceas y alimentarse de noche para evitar la deshidratación (Severson y Medina, 1983), y se ha reportado que su consumo de agua varía de acuerdo a la zona de distribución, por ejemplo, en Arizona y Nuevo México los venados usualmente se distribuyen en un radio menor a 2.4 km de los aguajes (Swank, 1958; Wood *et al.*, 1970), mientras que en los desiertos de California la distancia es de 1.1 a 1.5 km (Boroski y Mossman, 1996). También se ha reportado que las venadas beben más agua que los machos durante la temporada de verano, lo que se ha relacionado con eventos reproductivos como la lactación (Hazam y Krausman, 1988). El objetivo de esta investigación fue determinar por primera vez en Baja California los patrones de utilización de los aguajes por los venados buras e identificar las frecuencias de visita por machos y hembras. Este estudio se desarrolló en una de las regiones más áridas de Baja California, que es la ecorregión del desierto central (CONABIO, 2008), donde se esperaría que la disponibilidad del agua sea un factor clave para la población del venado bura.

## MATERIALES Y MÉTODOS

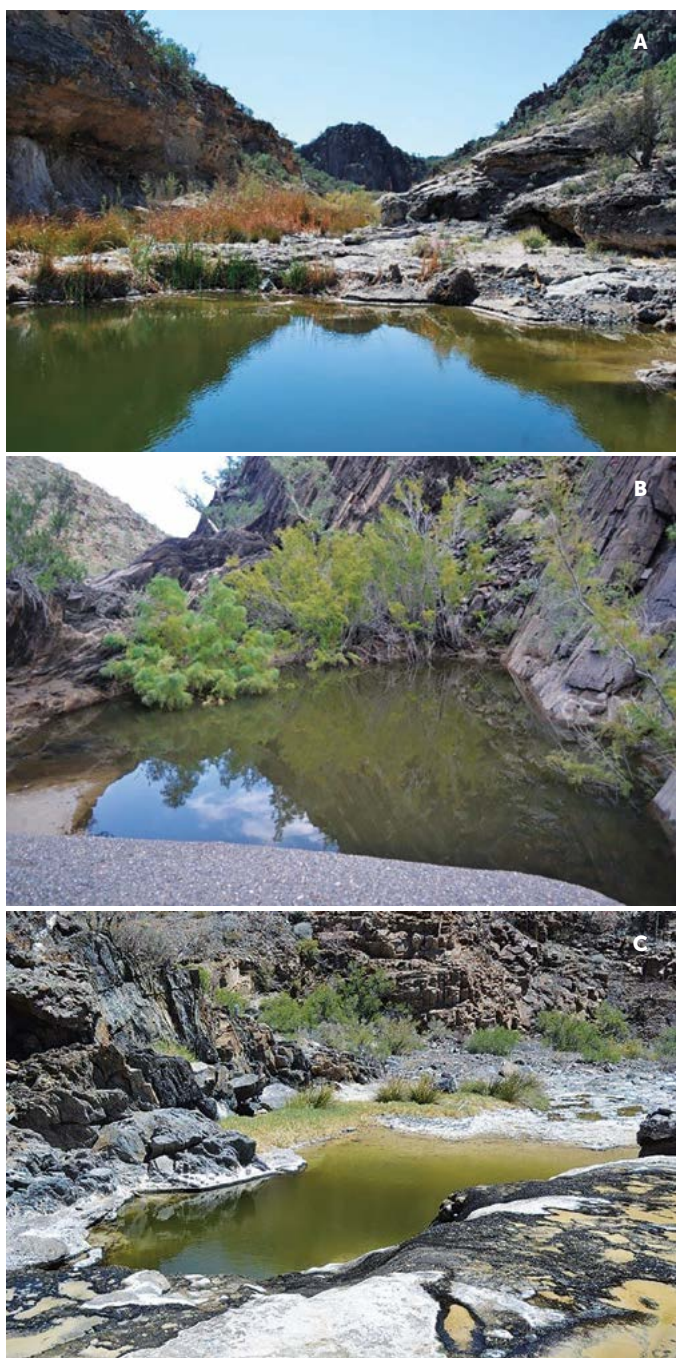
El estudio se realizó en la Sierra Santa Isabel, la cual se ubica en la región central de Baja California (30° 12' N; 114° 46' O), en la ecorregión del Desierto Central, donde las principales especies vegetales son: *Ambrosia dumosa*, *Prosopis microphylla*, *Bursera microphylla*, *Fouquieria columnaris*, *Cercidium microphyllum* y *Pachycereus discolor* (González-Abraham *et al.*, 2010) (Figura 1). El clima es semicálido con 28 °C de temperatura media anual, la precipitación media anual en las serranías cercanas al Golfo de California es menor a 50 mm, mientras que en la parte central y norte de la sierra la precipitación oscila entre los 100 y 150 mm (SMN, 2013). Los principales depredadores son el puma (*Puma concolor*), gato montés (*Lynx rufus*), coyote (*Canis latrans*) y águila real (*Aquila chysaetos*). Se seleccionaron tres aguajes permanentes: El volcán con una dimensión de 900 m<sup>2</sup> (29° 59' N, 114° 46' O), El Junco con 560 m<sup>2</sup> (29° 57' N, 114° 42' O) y El Cordero con un área de 61.2 m<sup>2</sup> (30° 2' N, 114° 45' O) (Figura 1).

## Uso de aguajes por el venado bura

Se registró el uso de los aguajes por medio de seis fototampas digitales (dos en cada aguaje) Bushnell de 6 mega píxeles que tienen integrados sensores de temperatura y un sistema de iluminación infra-roja que detecta objetos en movimiento. Las cámaras se programaron para funcionar de manera continua y realizar tres fotografías y video grabación de 10 segundos cuando detectaban un objeto. Las cámaras funcionaron de forma ininterrumpida desde el final de la temporada de lluvias (enero) hasta el comienzo de las lluvias de verano (finales de agosto), del año 2015. Los registros fotográficos se separaron con diferencia de una hora para ser considerados como muestras independientes y disminuir así el conteo doble de individuos (Perry *et al.*, 2010). En consideración con el dimorfismo sexual de los venados, el sexo se determinó por la presencia de astas para machos y su ausencia para el caso de las hembras, mientras que para los cervatos no fue claro asignar un sexo (Anderson *et al.*, 1974). Se analizaron las visitas a los aguajes considerando la hora y los registros temperatura de cada registro fotográfico. Para determinar si el número de registros fotográficos de machos y hembras vario entre meses se realizó una prueba de *Chi-Cuadrada* en donde se consideraron todos los registros de los aguajes ya que forman parte de la misma cuenca hidrológica. Los análisis estadísticos se realizaron en el programa <sup>®</sup>R Statistics.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En 240 días trampa se obtuvieron 89 registros fotográficos de venado bura, de los cuales 18 correspondieron a machos y 68 a hembras, y tres de cervatos. El registro



**Figura 1.** A: Aguaje El Volcán; B: El Junco; C: El Cordero, Sierra Santa Isabel, Baja California, México.

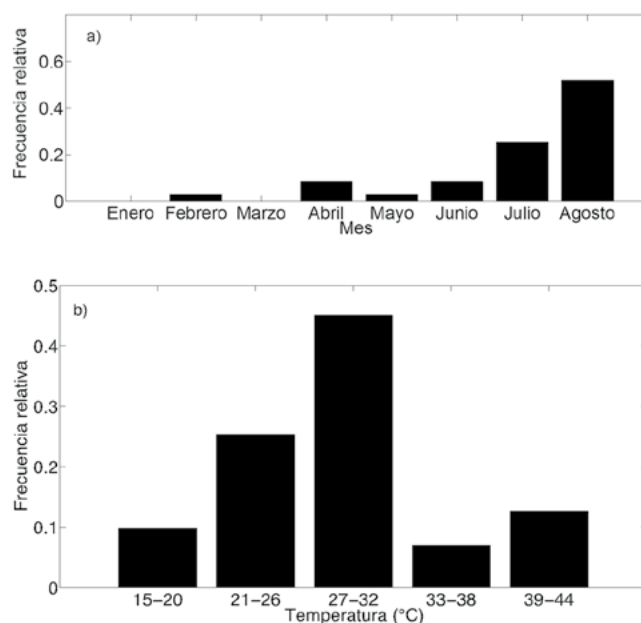
de las hembras aumento significativamente de enero-agosto en comparación con los registros de machos ( $\chi^2=28$ ,  $g.l.=016$ ,  $p=0.03162$ ). El mes con la mayor frecuencia relativa fue agosto ( $Fr=0.5$ , Figura 2a), que coincidió con el período más seco del año, con temperaturas máximas de 45 °C. Resultados similares se reportan en Arizona (Hervert y Krausman, 1986; Hazam y Krausman, 1988), quienes concluyen que la frecuencia de visita se aumenta en los meses más calurosos (julio-septiembre), incluso los venados

llegan a visitar diariamente los aguajes para consumir de 5-6 litros por visita.

Los rangos de temperatura de mayor visita fueron entre los 27 °C y 32 °C ( $Fr=0.45$ ), y el rango con los menores registros sucedió entre los 33 °C y 38 °C (Figura 2b). Marshall et al. (2006), mencionan que los venados buras evitan visitar los aguajes durante el día para reducir la pérdida de calor y conservar energía. Sin embargo, en esta investigación se obtuvieron registros fotográficos de venado durante el día a las 14:00 y 15:00 cuando la temperatura fue en promedio de 44 °C.

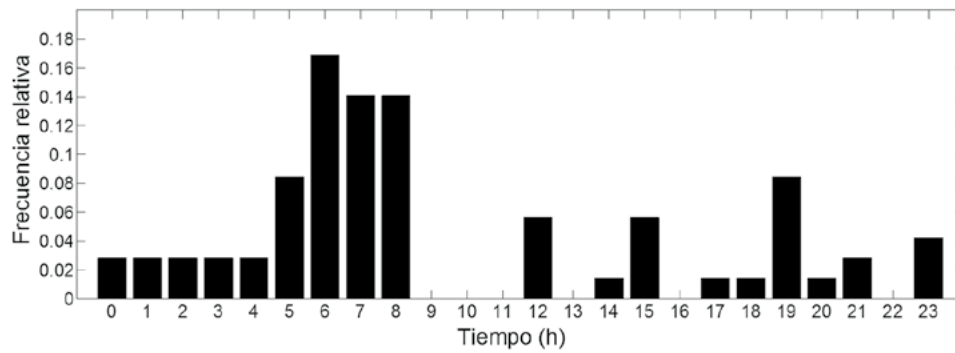
Se identificaron dos horarios principales de utilización; el primero a las 05:00 hasta las 08:00 am, que en conjunto representaron una frecuencia relativa de 0.45. El segundo período sucedió a las 19:00 pm ( $Fr=0.08$ ), mientras que en los horarios entre las 23:00 pm hasta las 04:00 am, la frecuencia relativa se mantuvo constante ( $Fr=0.03$ ) (Figura 3). Estos períodos y frecuencias de visita coinciden con lo reportado previamente para poblaciones de venado bura en los desiertos de Arizona y California (Hayes y Krausman, 1993; Loft y Bleich, 2014).

En la revisión de las fotografías también se identificaron eventos reproductivos, por ejemplo la crianza de cervatos en el mes de Junio que coincide con lo reportado previamente por Leopold (1959) y Gallina et al. (2000).



**Figura 2.** Registros fotográficos por mes (a) y registros en rangos de temperatura (b), durante el año 2015 en los aguajes de la Sierra Santa Isabel, Baja California, México.





**Figura 3.** Horarios de utilización de los aguajes por los venados bura durante el año 2015, Sierra Santa Isabel, Baja California, México.

Así como la presencia de machos reproductivos en el mes de agosto, periodo en el cual se sabe que comienzan los eventos reproductivos para los venados bura en ecosistemas áridos (Bischoff, 1957, Harvenson *et al.*, 2014) (Figura 4).

### CONCLUSIONES

Los aguajes son un componente vital en el hábitat del venado bura en la ecorregión del desierto central de Baja California, principalmente en los meses de junio-agosto, cuando las

visitas a los aguajes aumentaron en respuesta al incremento de temperatura ambiental. En consideración con el total de registros de los venados, aparentemente estos aguajes son preferidos por las hembras con sus crías, y posiblemente son



**Figura 4.** A: Cría con su madre en el mes de junio. B: Macho Juvenil y su madre tomando agua. C: Macho de ocho puntas después de beber agua. D: hembra con cervato en el mes de agosto.

sitios de crianza. Por lo tanto, no es recomendable que en ellos se realice cacería deportiva. La introducción de ganado domestico a estos aguajes no se recomienda, debido a la posibilidad de la transmisión de enfermedades entre especies, además los reportes de calidad del agua indican que no es óptima y puede tener efectos adversos en el ganado (Escobar *et al.*, 2016).

## AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca #205965. A la fundación Jiji Foundation por su apoyo en la compra de equipo. A la empresa No-Metálicos de Hidalgo, S.A. de C.V. A los guías Rosendo Masía y Adán Guerrero, por su apoyo en campo. A los propietarios de las UMAS El Volcán y Santa María. Agradecemos a SEMARNAT por el permiso de colecta 07585/13. O. E. Delgado and M. T. Fernandez por su apoyo logístico.

## LITERATURA CITADA

- Anderson A.E., Medin D.E., Bowden D.C. 1974. Growth and morphometry of the carcass, selected bones, organs, and glands of mule deer. *Wildlife Monographs* 39: 3-122.
- Boroski B.B., Mossman A.S. 1996. Distribution of mule deer in relation to water sources in northern California. *The Journal of wildlife management* 60: 770-776.
- CONABIO. 2008. Ecorregiones terrestres de México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Contreras-Gil J., Martínez-Gallardo R., Mellink E. 2007. Tasas de aprovechamiento cinegético autorizadas en Baja California, México. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales* 3: 129-137.
- Escobar-Flores J.G., Valdez R., Álvarez-Cárdenas S., Díaz-Castro S., Castellanos-Vera A., Torres J., Delgado-Fernández M. 2016. Watering site use by bighorn sheep (*Ovis canadensis cremnobates*) and water quality analysis in Sierra Santa Isabel, Baja California, México. *Acta Universitaria* 26:12-19.
- Gallina S., Galina-Tessaro P., Álvarez-Cárdenas S. 1991. Mule deer density and pattern distribution in the pine-oak forest at the Sierra de La Laguna in Baja California Sur, Mexico. *Ethology Ecology and Evolution* 3: 27-33.
- Gallina S., Álvarez-Cárdenas S., Gallina-Tessaro P. 2000. Familia Cervidae. *In: Álvarez-Castañeda, T., Patton, J. L. (Eds.). Mamíferos del Noroeste de México II.* pp 793-815.
- Galindo-Leal C. 1993. Densidades poblacionales de los venados cola blanca, cola negra y bura en Norteamérica. *In: Medellín, R. A., Ceballos, G. (Eds.). Avances en el Estudio de los Mamíferos de México, Publicaciones Especiales*, 1: 371-391.
- Hayes C. L., Krausman P.R. 1993. Nocturnal activity of female desert mule deer. *Journal of Wildlife Management* 52:897-904.
- Hazam J.E., Krausman P.R. 1988. Measuring water consumption of desert mule deer. *The Journal of Wildlife Management* 52:528-534.
- Hervet J.J., Krausman P.R. 1986. Desert mule deer use of water developments in Arizona. *The Journal of wildlife management* 50: 670-676.
- Bischoff A.I. 1957. The breeding season of some California deer herds. *California Fish and Game* 43: 91-96.
- Krausman P.R., Etchberger R.C. 1995. Response of desert ungulates to a water project in Arizona. *The Journal of wildlife management* 59: 292-300.
- Landeros A.T., Mancillas M.A.M. 2015. Registros históricos de la cinegética en Baja California: prácticas culturales de cazadores indígenas y deportivos. *Letras Históricas* 9.
- Leopold A.S. 1959. *Wildlife of Mexico*. University of California Press. Berkeley, California, EUA. 549 p.
- Loft E.R., Bleich V.C. 1993. History of the conservation of critical deer ranges in California: concepts and terminology. *California Fish and Game* 100: 451-472.
- Harveson L.A., Ortega-Sánchez J.A., Reagan T.G., Alcalá-Galván C. 2014. Venado Bura. *In: Valdez, R., Ortega-Sánchez, J. A. (Eds.). Ecología y Manejo de Fauna Silvestre en México.* pp. 389-412.
- Marshall J.P., Bleich V.C., Krausman P.R., Reed M.L., Andrew N.G. 2006. Factors affecting habitat use and distribution of desert mule deer in an arid environment. *Wildlife Society Bulletin* 34: 609-619.
- Perry T.W., Newman T., Thibault K.M. 2010. Evaluation of Methods Used to Estimate Size of a Population of Desert Bighorn Sheep (*Ovis canadensis mexicana*) in New Mexico. *The Southwestern Naturalist* 55: 517-524.
- Severson K.E., Medina A.L. 1983. Deer and elk habitat management in the Southwest. *Range Management, Monograph* 2: 60-64.
- Swank W.G. 1958. Mule deer in Arizona chaparral. *Arizona Game and Fish. Wildlife Bulletin* 3:1-109.

